



慢性期片麻痺者の麻痺手に向けられる注意の低下～ 脳内身体表現の適応的变化～

著者	会津 直樹
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	11301甲第16891号
URL	http://hdl.handle.net/10097/00096887

学 位 論 文 要 約

博士論文題目 慢性期片麻痺者の麻痺手に向けられる注意の低下

～脳内身体表現の適応的变化～

東北大学大学院医学系研究科 障害科学専攻

機能医科学講座 肢体不自由学分野

学籍番号 B0MD1001 氏名 会津 直樹

脳卒中による運動麻痺を呈した片麻痺者が介護を必要としない状態を維持するために、リハビリテーションにおいて片麻痺者の運動機能の回復を最大化し、かつ運動機能の低下を予防することが重要である。片麻痺者は運動麻痺のため麻痺肢を動かそうとしてもうまく動かすことができず、この状態が長く続くことによって、麻痺肢が動かないという事象を脳が学習し、徐々に麻痺肢を使用しなくなり、運動の抑圧が生じていると報告されている（学習性不使用）。近年の研究で、患肢の使用頻度の低下によって、患肢に対する身体認識が低下し、患肢に注意を向けなくなり、無視するような‘無視様の症状（neglect-like symptom）’を呈することが痛みを主症状の複合性局所疼痛症候群（Complex regional pain syndrome: CRPS）の患者で報告されている。脳卒中を原因とした慢性期片麻痺者でも CRPS 患者と同様に、運動麻痺によって麻痺肢の使用頻度が低下すれば、麻痺肢に対して注意が向けられなくなっても不思議ではない。麻痺肢に対する注意の低下は、リハビリテーションにおいて重大な問題となるだろう。なぜなら、麻痺肢の運動機能を改善するには麻痺肢の使用頻度を増すことが重要であるため、麻痺肢に対して注意が低下していると日常生活での麻痺肢使用頻度が著しく低下し、運動機能改善に悪影響を与えてしまうことが推察される。しかしながら、慢性期片麻痺者で麻痺肢に対して注意が低下しているのかは不明確である。

近年、自己身体に向けられる注意を定量的に測定するために、‘視覚刺激検出の自己身体優位性効果’が心理学研究で着目されている。具体的には、自己手の近くの視覚刺激に対する反応時間は、自己手より遠くの視覚刺激に対する反応時間と比較して有意に短くなり、自己身体には潜在的に注意が向けられていることが報告されている。このように、自己身体が存在が視覚刺激に対する反応を促進する特性を利用すれば、片麻痺者の麻痺手に向けられる注意を反応時間として定量的に測定することができると考えられた。しかしながら、自己身体のような要素が視覚刺激検出を促進しているのかは不明確である。

本研究では、はじめに、健常者を対象に視覚刺激検出課題における視覚刺激検出の促進には自己身体のような要素が関与するのか確認し（実験1-3）、次に、脳卒中を原因とした慢性期片麻痺者の麻痺手に向けられる注意を定量的に測定し、麻痺手に向けられる注意が低下しているのかどうか明らかにすること（実験4）を目的とした。

実験1では、視覚刺激検出課題を用いて自己手の体性感覚情報と視覚情報がある条件で視覚刺激検出の促進が認められるのかを実験した。そして、視覚刺激検出の自己身体優位性効果を確認し、自己身体に向けられる注意を定量的に評価する指標を定義した。実験では、視覚刺激が自己手（左手）上、または、手の形をした模造手上に提示された際に、右手でなるべく早くボタンを押す課題を行った。実験の結果として、自己手上の視覚刺激に対する反応時間がヒトの手の形をした模造手上の視覚刺激に対する反応時間より有意に短くなり、視覚刺激検出の自己身体優位性効果を認めた。そして、模造手上の視覚刺激に対する反応時間から自己手上の視覚刺激に対する反応時間の差分をとった値、つまり自己身体が存在が視覚刺激検出を促進した時間を自己手に向けられる注意量として表すことができた。実験2では、実験1の自己手の体性感覚情報と視覚情報が存在する条件から自己手の視覚情報を実験的に除き、自己手の体性感覚情報のみで視覚刺激検出の促進が認められるのかどうかを実験した。その結果として、自己手の視覚情報を遮断し体性感覚情報のみの実験環境でも、自己手上の視覚刺激に対する反応時間が、自己手より遠い位置に提示された視覚刺激に対する反応時間より有意に短くなり、自己手の体性感覚情報のみでも視覚刺激検出の促進が認められた。さらに、自己手の体性感覚情報と視覚情報がある条件（実験1）の方が、体性感覚情報のみの条件（実験2）よりも視覚刺激への促進効果がより強く認められた。このことから、感覚情報の統合によって保持される脳内の自己身体モデルが視覚刺激

(書式 18) 課程博士

検出の促進に関与する可能性が考えられた。実験 3 では、自己手の体性感覚情報と視覚情報を実験操作し、手の形をしたゴム手に身体所有感を感じた際に視覚刺激検出が促進するのかどうか実験した。ゴムの手錯覚という心理手法を用いると、身体所有感という自己身体を自分の体の一部であると認識する感覚を、ヒトの手の形をしたゴム手に感じさせることができる。この手法を用い、身体所有感を感じたゴム手上と身体所有感を感じないゴム手上に視覚刺激を提示し、反応時間を記録した。その結果として、身体所有感を感じたゴム手上の視覚刺激に対する反応時間は、身体所有感を感じないゴム手上の視覚刺激に対する反応時間と比較して有意に短くなり、身体所有感が視覚刺激検出を促進することを示した。このことは、視覚刺激検出の促進には、脳内に保持される自己の身体認識が関与することを示唆した。健常者を対象とした実験 1 - 3 から、視覚刺激検出課題を使用すれば、自己身体に向けられる注意を定量的に測定することができ、自己身体に向けられる注意量を表すことができることを示した。さらに、視覚刺激検出課題によって測定された自己身体に向けられる注意量は、身体情報の神経基盤である脳内身体表現の指標として反映する可能性があることを考察した。

実験 4 では、視覚刺激検出課題を使用して、慢性期片麻痺者の麻痺手に向けられる注意を測定し、麻痺手に向けられる注意が低下しているのかどうか確かめた。その結果として、慢性期片麻痺者の麻痺手に向けられる注意量は、健常者の自己手に向けられる注意量と比較して有意に低下しており、片麻痺者では麻痺手に向けられる注意量が低下していることが明らかとなった。さらに、麻痺手に向けられる注意量は手指の運動機能 (finger function test) と正の相関関係、発症からの期間と負の相関関係を認めた。つまり、麻痺手の運動機能が悪く、発症からの期間が長ければ長いほど、麻痺手に向けられる注意が低下していることを意味する。このことは、麻痺手をうまく動かすことができないというフィードバックを経験する頻度が多くなり、より学習性不応答が増悪したことによって、麻痺手に向けられる注意が低下したことが示唆された。麻痺手に向けられる注意の低下が生じると、脳は麻痺手の状態を常にモニタリングしなくなり、麻痺手の状態変化を脳内身体表現へ適切な更新ができなくなってしまう。つまり、慢性期片麻痺者では麻痺手の脳内身体表現の変容が生じている可能性が考えられた。

本研究は、視覚刺激検出課題を用いて、脳卒中を原因とした慢性期片麻痺者の麻痺手に向けられる注意を定量的に測定し、麻痺手に向けられる注意が低下しているのかどうか明らかにした成果についてまとめたものである。